# 第26講　気象観測・大気中の水

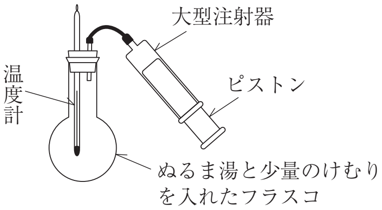
## Step 1

1　次の各問いに答えなさい。

(1)　雲のでき方について述べた次の文の（　　）にあてはまる語句を書け。

空気が上昇すると上空では気圧が（ ① ）ため，空気は（ ② ）し，温度が（ ③ ）。空気の温度が（ ③ ）と，やがて（ ④ ）に達し，空気中に含まれる（ ⑤ ）が小さな（ ⑥ ）になり，雲ができる。

(2)　右図のような装置を使って雲ができるようすを調べた。この実験でフラスコ内が白くくもるのは，ピストンを引いたときか，押したときか。




(3)　次の図1は，あるときの乾湿計のようす，図2は乾湿計と湿度の関係を表したものである。

図1

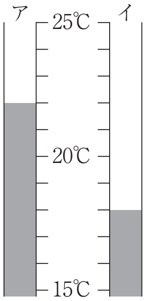



図2

| 乾球温度計(℃) | 乾球温度計と湿球温度計の示度の差(℃) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 26 | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 62 | 55 |
| 24 | 100 | 91 | 83 | 75 | 68 | 60 | 53 |
| 22 | 100 | 91 | 82 | 74 | 66 | 58 | 50 |
| 20 | 100 | 91 | 81 | 73 | 64 | 56 | 48 |
| 18 | 100 | 90 | 80 | 71 | 62 | 53 | 44 |
| 16 | 100 | 89 | 79 | 69 | 59 | 50 | 41 |
| 14 | 100 | 89 | 78 | 67 | 56 | 46 | 37 |
| 12 | 100 | 88 | 76 | 65 | 53 | 43 | 32 |

①　図1で，湿球温度計を表しているのはア，イのどちらか。

②　このときの湿度は何％か。

(4) 次の図１と図２は気温と飽和水蒸気量の関係を表している。

図１

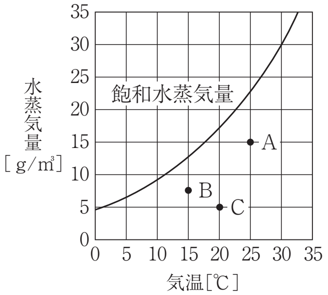



図２

| 気温［℃］ | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 飽和水蒸気量［g/m³］ | 7.3 | 9.4 | 12.8 | 17.3 | 23.1 | 30.0 |

① 図１のA～Cのうち，湿度が最も低いのはどれか。

② 気温が30℃で1 $m^3$ の空気に含まれる水蒸気の質量が14gのとき，湿度は何％か。四捨五入して整数で答えよ。

③ Aの空気が10℃まで下がると，1 $m^3$ あたり何gの水蒸気が水滴になるか。

④ ある地点の気温が10℃で水蒸気量が7.3g/$m^3$ であった。この空気が徐々に冷えていったとき，湿度がはじめて100％になる温度は何℃か。

## Step　2

2　空気中の水蒸気について調べるため，次の実験1，2を行いました。これに関して，あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験1

風通しの良い部屋で換気をしながら，図1のように熱を伝えやすい金属製のコップに室温と同じ温度の水を入れ，氷の入った大型試験管によって水温を徐々(じょじょ)に下げた。しばらくするとコップの表面がくもりはじめた。このときの室温と水温を表に記録し，同じ操作を1時間ごとにくり返した。なお，コップの表面の温度は水温と等しいものとする。

図2は気温と飽和(ほうわ)水蒸気量の関係を表したものである。

図1

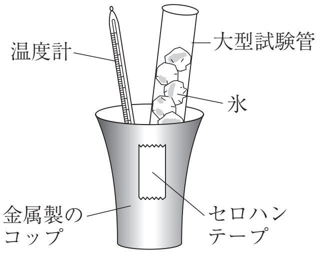
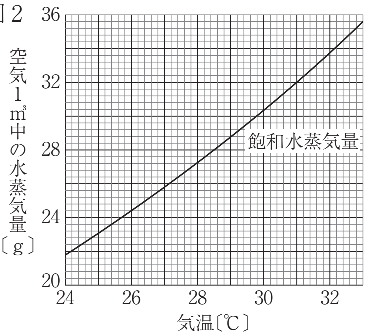



図2




表

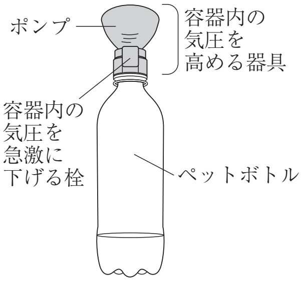
| 時刻〔時〕 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 室温〔℃〕 | 25.9 | 26.7 | 27.8 | 29.1 | 29.7 | 30.7 | 31.3 | 32.5 | 30.0 |
| 水温〔℃〕 | 24.1 | 24.7 | 25.2 | 24.9 | 25.0 | 25.1 | 24.2 | 24.0 | 24.6 |

実験2

図3は容器内の気圧を高める器具をとりつけたペットボトルである。

ペットボトル内に少しの水と線香の煙を入れて栓(せん)をした。20回ほどポンプを押して徐々に気圧を上げた。その後，栓を解除し気圧を急激に下げると，ペットボトル内に雲ができた。

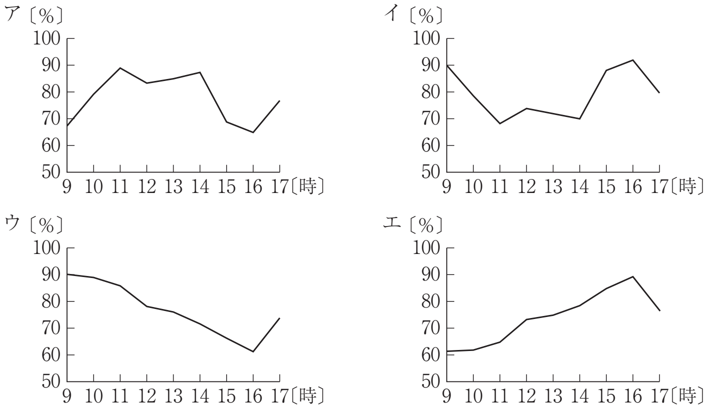
図3



(1)　実験１で，９時に測定した空気にふくまれる水蒸気量は１$m^3$あたり何グラムか。最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア　21.9　　イ　24.2　　ウ　25.9　　エ　90.5

(2)　表に示した９時から17時の間に，部屋の湿度はどのように変化したか。最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。




(3)　次の文章は実験２について述べたものである。あとの①～③の問いに答えなさい。

実験２でペットボトル内に雲ができたのは，栓を解除したときにペットボトル内の空気が膨張（ぼうちょう）し，冷えて空気の温度が［　x　］に達したからである。実際の大気中でも$_A$<u>上昇気流</u>があるところでは，$_B$<u>空気が上昇すると膨張する</u>ため，雲が発生しやすい。

①　［　x　］にあてはまることばを書きなさい。

②　下線部Ａについて，上昇気流があるところとして最も適当なものを，次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア　高気圧の中心付近

イ　風が山頂からふもとに向かう側の山の斜面

ウ　暖気と寒気がぶつかるところ

エ　強く冷却された地域

③　下線部Ｂについて，空気は上昇するとなぜ膨張するのか。その理由を簡潔に書きなさい。

【千葉県】

## Step 3

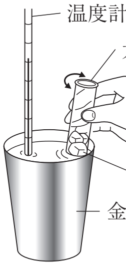
3 次の 1～3 の各問いに答えなさい。

1 次の文は，先生と花子さんが，雲について会話している内容の一部である。また，【実験 1】は，花子さんが行った実験である。ただし，【実験 1】は，気温と湿度が一様である部屋で行い，コップの中の水の温度とコップに接している空気の温度は等しいものとする。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

〔先　　生〕 雲は何からできるか，知っていますか。
〔花子さん〕 空気中の水蒸気からできる，と聞いたことがあります。
〔先　　生〕 そうですね。では，まず，空気中にふくまれる水蒸気の量や割合について，【実験 1】で調べてみましょう。

【実験 1】

① 気温 25 ℃の部屋で，金属製のコップに水を入れ，しばらくして水の温度を測定すると，気温と同じ 25 ℃であった。
② 図 1 のように，太めの試験管にくだいた氷を入れて，コップの中の水の温度が均一になるようにかき混ぜながら少しずつ冷やし，水温を下げていった。
③ 水温が 10 ℃になったときに，コップの表面がくもり始めた。

図 1



(1) 【実験 1】の③について，コップの表面がくもり始めたときの温度を何というか，書きなさい。

(2) 表は，それぞれの気温に対する飽和水蒸気量〔g/m$^3$〕を示している。【実験 1】の結果から，この部屋の空気 1 m$^3$ 中にふくまれる水蒸気量は何 g であったと考えられるか，書きなさい。

(3) 【実験 1】の結果から，この部屋の湿度は何％であると考えられるか。小数第一位を四捨五入し，整数で書きなさい。

表

| 気温〔℃〕 | 飽和水蒸気量〔g/m$^3$〕 |
|---|---|
| 10 | 9.4 |
| 15 | 12.8 |
| 20 | 17.3 |
| 25 | 23.1 |
| 30 | 30.4 |

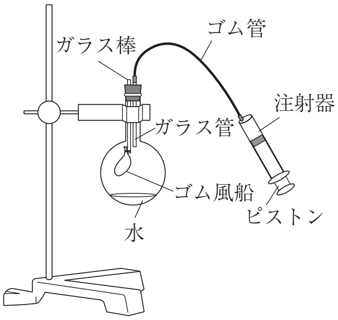
2　次の文は，先生と花子さんが【実験 1】の結果について会話している内容の一部である。また，【実験 2】は，雲のでき方についてさらにくわしく調べるために行った実験である。⑴，⑵の問いに答えなさい。

〔先　　生〕【実験 1】から空気中の水蒸気が冷えて水滴になることがわかりますね。
〔花子さん〕雲ができるには，気圧も関係していると聞いたことがあります。
〔先　　生〕そのとおりです。気圧の変化も関係していますよ。
〔花子さん〕高いところに行くとお菓子の袋が膨らむのは，周囲の気圧が下がるからだと聞いたことがあります。雲は高いところにあるけど，雲のでき方と気圧の関係を調べることはできますか。
〔先　　生〕気圧が下がることによって，空気にどのような変化が起こるのか，【実験 2】で確認することができますよ。

【実験 2】

① 少量の水を入れた丸底フラスコに，ガラス管とガラス棒をつけたゴム栓をした。なお，ガラス棒には，少しふくらませたゴム風船を結びつけておいた。
② 次に，図 2 のように注射器にゴム管をつけ，その先をガラス管につなぐことで，丸底フラスコを密閉した。
③ 気圧を下げるために，A注射器のピストンをすばやく動かすと，丸底フラスコ内部の風船のふくらみが変化した。
④ この丸底フラスコ内部にB線香の煙を少量入れて，再び密閉した。その後，しばらくして注射器のピストンを③と同じ向きにすばやく動かすと，丸底フラスコ内部に細かい水滴が生じ，丸底フラスコ内部が白くくもった。

図 2




⑴ 下線部 A について，このときのピストンの動かし方と風船のふくらみの変化として最も適当なものを，次のア〜エの中から一つ選び，記号を書きなさい。

| | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| ピストンの動かし方 | 押す | 押す | 引く | 引く |
| 風船のふくらみ | 大きくなる | 小さくなる | 大きくなる | 小さくなる |

(2) 下線部Bの線香の煙の役割として最も適当なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号を書きなさい。

ア　においをつけて変化をわかりやすくする役割

イ　フラスコ内を乾燥させる役割

ウ　水滴を生じやすくする役割

エ　フラスコ内の空気の動きを見やすくする役割

3　次の文は，花子さんが【実験1】，【実験2】の結果を考察しながら，雲のでき方について先生と会話している内容の一部である。この文を読んで，(1)，(2)の問いに答えなさい。

〔先　　生〕 上空ほど周囲の気圧が低いから，空気のかたまりが上昇すると，どのようなことが起こるでしょうか。

〔花子さん〕 地上付近から上昇した空気のかたまりは，上空にいくほど（ a ）します。結果として，空気のかたまりの気圧が下がると思います。

〔先　　生〕 そのとおりです。では，空気のかたまりが（ a ）するとき，気圧が下がるということのほかに，何か変化することはないでしょうか。

〔花子さん〕 【実験2】の④で丸底フラスコ内部に生じた細かい水滴は，【実験1】でコップの表面に生じた水滴と同じ原因で生じたと考えられるので，空気の温度が（ b ）ったのではないかと思います。

〔先　　生〕 では，雲のでき方についてまとめてみてください。

〔花子さん〕 地表付近の空気のかたまりが上昇すると，そのかたまりが（ a ）して温度が（ b ）るから，ある高さで空気中にふくまれる水蒸気が，細かい水滴になって雲ができるんですね。

〔先　　生〕 そうです。雲はそうしてできるんですよ。

(1) 文中の（ a ），（ b ）にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号を書きなさい。

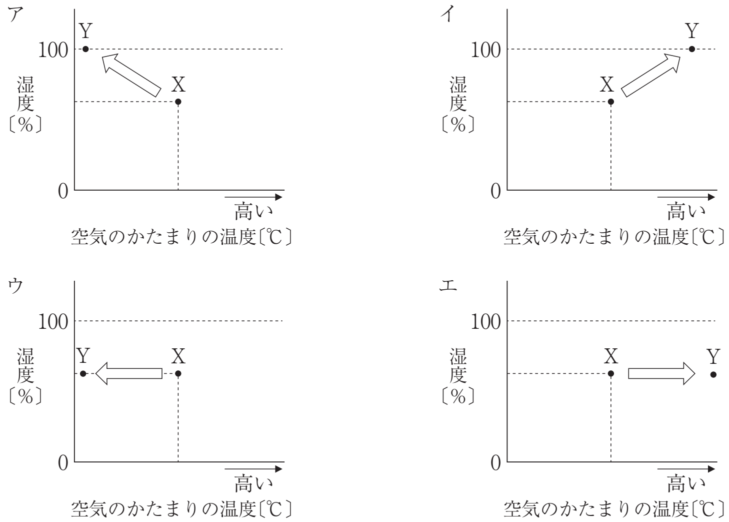
ア　(a)：膨張　(b)：上が

イ　(a)：膨張　(b)：下が

ウ　(a)：収縮　(b)：上が

エ　(a)：収縮　(b)：下が

(2) 空気のかたまりが上昇していくと，温度と湿度はどう変わるか。上昇する前の空気のかたまりの温度と湿度をX，この空気のかたまりから雲ができたときの温度と湿度をYと表したとき，最も適当なものを次のア〜エの中から一つ選び，記号を書きなさい。




【佐賀県】

# 第26講　気象観測・大気中の水

## Step 1

1 (1) ① 下がる（または，低下する）② 膨張　③ 下がる（または，低下する）④ 露点
⑤ 水蒸気　⑥ 水滴　(2) 引いたとき　(3) ① イ　② 66（%）
(4) ① C　② 47（%）　③ 5.6（g）　④ 5（℃）

## Step 2

2 (1) ア　(2) ウ　(3) ① 露点　② ウ　③ 上空は地表面近くに比べて気圧が低いから。（同意可）

## Step 3

3 1. (1) 露点　(2) 9.4（g）　(3) 41（%）　2. (1) ウ　(2) ウ　3. (1) イ　(2) ア